

コンパクトネギの品質評価

曽我綾香・鈴木美穂子・山崎弘・若生忠幸¹⁾・吉田誠

Quality evaluation of compact bunching onion (*Allium fistulosum* L.)

Ayaka SOGA, Mihoko SUZUKI, Hiroshi YAMAZAKI, Tadayuki WAKO¹⁾ and Makoto YOSHIDA

摘 要

種々の野菜で小型化へのニーズが高まっている中で、ネギについても短葉しょう品種の育成や短葉しょう化栽培技術の検討が行われている。販路拡大には、小型であること以外の要素でも従来の根深ネギとの差別化が必要である。そこで、消費者の評価が高い葉身部と葉しょう部の両方が利用できるという点をアピールするために、コンパクトネギ品種及び育成系統、本県育成品種‘湘南一本’短葉しょう化栽培ネギの品質評価を行った。‘湘南一本’短葉しょう化栽培では播種時期によって、辛み成分の指標であるピルビン酸生成量には変動が認められたが糖含量は大きく変化しなかった。コンパクトネギ品種・系統の品質は、夏期に収穫されるものでピルビン酸生成量、アミノ酸含量が高くなる傾向があった。糖、アミノ酸、ピルビン酸とも、葉身部より葉しょう部で多かったが、夏期のピルビン酸生成量は葉身部で葉しょう部より多くなった。春夏期収穫を中心としたコンパクトネギの葉しょう部、葉身部の品質は概ね良好であった。

キーワード：ネギ，コンパクトネギ，短葉しょう，品質評価

Summary

Compact bunching onion (*Allium fistulosum* L.) is a new type of short leaf sheath bunching onion. Usually, consumers consider that leaf blade of Japanese bunching onion is unfit for consumption. For enhancement of market value of the compact bunching onion, we investigated the quality both of a new type of the leaf sheath and leaf blade. Pyruvic acid, sugar and amino acid contents were different depending on the time of cultivation for a bunching onion cultivar ‘Shonan Ippon’. And these contents were lower in leaf blade than leaf sheath regardless of variety and strains of the compact bunching onion though the amount of pyruvic acid production reversed on the summer harvests. Sensory evaluation showed a positive correlation between the overall score and the sweetness, and a negative correlation among the overall score and the hardness and the difficulty of biting off. In conclusion, leaf sheath and leaf blade of compact bunching onion harvested during spring and summer have fairly good quality attributes.

Key words : bunching onion , compact bunching onion , short leaf sheath , quality evaluation

緒 言

少子高齢化や単身、少人数世帯の増加に伴い、扱いやすく、食べ切れる、小型野菜へのニーズが高まって

おり、品種育成や栽培技術の開発研究が進められている。その中の1つのアイテムとして、コンパクトネギがある。コンパクトネギとは、全長を40cm程度で出

1)(独)農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所

荷されるネギである（(独)農研機構野菜茶業研究所ほか 2013）。消費者にとっては、購入時の持ち運びや冷蔵庫への収納時の利便性、少人数世帯での使い切りといった従来の根深ネギにはない利便性を提供できる商品として期待されている。また、生産者にとっては、従来の根深ネギよりも短い軟白（葉しょう）で収穫するために、根深ネギでは8ヶ月以上になる栽培期間が短縮され、定植時の溝掘りが不要で、軟白部形成のための土寄せ作業の回数も少ないため省力化が可能である。

(独)農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所（以下野茶研）では、コンパクトネギの品種として冬どり用の‘ふゆわらべ’（若生ら 2010）、幅広い作型に対応できる初夏～夏どり、及び秋冬どり用の‘ゆめわらべ’（若生ら 2013, 2012年品種登録；調査当時は安濃交1号）を育成した。また、富山県では短葉性ネギの‘越中ふゆ小町’、‘越中なつ小町’の商品生産が開始され、両品種を商品名「ねぎたん♪♪」として出荷している（富山県農林水産総合技術センター2008）。神奈川県では、県育成品種である‘湘南一本’の短葉しょう化栽培について、省力効果や作型、品質等を検討してきた（小泉, 深山 2013）。しかしながら、消費者調査の結果、単なる「小型」野菜であるというだけでは、十分な購買意欲を与えないと報告されており（西畑 2004）、品質の良さや利用方法などの情報提供も必要とされている。また、首都圏の市場ではネギの葉しょう部の長さを重視する傾向があり（高橋, 2000）、コンパクトネギは市場での評価が低くなる可能性が指摘された（鈴木ら 2014）。一方、鈴木ら(2012)によるコンパクトネギ購入に関するライフスタイル分析では、消費者にとって、「硬くて使えないのでゴミになる。」と考えられている根深ネギの緑色の葉身部に対して、コンパクトネギでは「すべての部分が使えてゴミが出ない。」とアピールしたところコンパクトネギの評価が高まった。この点においてコンパクトネギは根深ネギとの差別化が可能であり、新しい分野の商品として幅広い消費者層へ販売可能であることが示唆された。

ネギ食味の評価においては、甘み、辛み、硬さが重要な要素として挙げられており、機器分析値と官能評価値との関係の検討や、用途別、調理法別の評価など

が行われている（本居ら 2005, 宮城ら 2011a,b, 池羽ら 2011）。また、ネギの食感を評価する手法の開発（Taniwaki ら 2006）と品種間差の検出（Kuroki ら 2008）が行われている。これらはいずれも、葉しょう部を対象として評価が行われてきた。今後、コンパクトネギの周年栽培体系の確立、品種育成、有利販売のためには、葉身部についての情報提供が欠かせないものと考えられる。そこで本研究では、短葉しょう化栽培した根深ネギ‘湘南一本’及び、低温期と比較して特に品質低下が懸念される春夏期どりのコンパクトネギの品種・系統に関して、葉しょう部に加えて根深ネギではほとんど検討されてこなかった葉身部についての、ピルビン酸（辛み成分の指標）、糖、アミノ酸などの食味関連成分、食感等の品質評価を行った。

材料及び方法

1. 供試材料

神奈川県農業技術センター（以下、当所）育成のネ

表1 コンパクトネギ供試試料一覧

栽培機関	品種・系統	試料入手日
(独) 農業・食品産業技術総合研究機構野菜茶業研究所	安濃交1号 ^{zy}	6/19
	安濃交1号	11/14
	安濃交3号 ^y	5/8
	安濃交3号	6/12
	安濃交4号 ^y	5/8
	安濃交4号	6/12
	安濃交5号 ^y	8/8
	安濃交6号 ^y	6/12
	安濃交6号	8/8
茨城県農業総合センター園芸研究所	安濃交1号	5/24
	安濃交3号	7/13
	安濃交4号	8/8
	09試交17 ^y	6/7
富山県農林水産総合技術センター	越中なつ小町	7/11
	越中ふゆ小町	10/24
神奈川県農業技術センター	ふゆわらべ ^y	8/20
	安濃交1号	8/20
	安濃交5号	8/20
	安濃交6号	8/20

z: 調査当時の名称、2012年に‘ゆめわらべ’で品種登録出願
y: 野茶研育成品種・系統

ギ (*Allium fitsulosum* L.) ‘湘南一本’の短葉しょう化栽培(当所栽培, 2011年産, 播種は2月~6月, 収穫は7~12月) 試料及び, コンパクトネギ品種及び野茶研育成系統については, 野茶研, 富山県農林水産総合技術センター及び茨城県農業総合研究所園芸研究所において栽培された2012年産の試料9品種・系統の収穫時期及び生産地の異なる19種類を用いた(表1, 2). 各試料は, 収穫後, 直ちに当所へ送付された. 試料は到着後, 全長40cm, 葉身3枚を残す姿に調製し, それぞれ3個体ずつを各分析に供した.

表2 短葉しょう化栽培‘湘南一本’試料概要

試験区	播種日	定植日	収穫開始日	分析試料 入手日
2月播種	2/24	4/18	7/11	7/19
3月播種	3/23	5/9	8/15	9/7
4月播種	4/22	6/7	10/11	10/26
5月播種	5/23	7/6	10/31	11/21
6月播種	6/23	8/4	12/5	12/13

2. 分析評価項目及び方法

(1)辛み

ネギの辛みは, 組織の損傷などによる細胞破壊に伴う酵素反応により, 含硫成分がアンモニアや数種類の硫黄化合物に分解生成され発生する. 辛み成分は揮発性で定量が難しいため, その生成過程で生じるピルビン酸量を比色法で測定し, 辛み物質の生成量の指標とした. すなわち, ネギを細断して10g秤量し, 純水90mlを加えてホモジナイズ後, ガーゼでろ過したろ液を30分間室温に放置した. ろ液1mlに15%トリクロロ酢酸溶液を13ml添加, 攪拌後に室温で1時間放置した. 遠心分離(1600×g, 10分)後, 上清を1ml取り, 0.0125% 2,4-ジニトロフェニルヒドラジン・2M塩酸溶液を1ml, 水1mlを加え攪拌し, 37°Cで10分放置した. これに反応停止のために, 0.6M水酸化ナトリウムを5ml加え, 攪拌して420nmの吸光度を測定した. また, ラップフィルムに包み, 電子レンジ(500W・2分間)で加熱して酵素を失活させたネギについても同様に抽出, 分析を行い, 生の試料と加熱試料の測定値の差をピルビン酸生成量とした.

(2)遊離糖

遊離糖は, 各試料を純水で抽出し, 高速液体クロマトグラフ(以下HPLC)により分析した. HPLC分析条件は, 分離カラム: Asahipack NH2P-50 4E (Shodex),

カラム温度: 30°C, 移動相: アセトニトリル: 純水=3:1, 液流速: 1.0ml/minとし, 示差屈折計で各種遊離糖を検出した.

(3)アミノ酸

アミノ酸は, 各試料を1% 5-スルホサリチル酸2水和物溶液で抽出し, アミノ酸分析装置(日本電子JLC500)にて分析した.

(4)硬さ

ネギ葉しょう部, 葉身部の硬さは, レオメーター(RHEONER II; 山電)を用いて測定した. カッターナイフ刃を装着したプランジャーで60mm/minの速度で試料を切断した時の荷重を測定した. 葉しょう部については, 中心部を切断し, 切断部単位面積あたりの仕事量(総荷重)として切断エネルギーを求めた. また, 葉身部は切り開いた第2葉の中心付近を5cm×1cmの短冊状に切り出し, 破断荷重を測定した.

(5)食味官能評価

食味調査は, 上記のネギの中から16サンプル(煮びたしは15サンプル)について, 試料到着後にそれぞれ官能評価を行った. 焼きネギは, 葉しょう部, 葉身部ともに長さ3~4cmに切り, 油をひいたフライパンにて表面に焼き色がつくまで炒めた. 煮びたしネギは, 3~4cmの長さ, 1cmの厚さの斜め切りにして, 市販のめんつゆを10倍に希釈して加熱し, 沸騰させてから加熱を止めた煮汁に入れ, 再び加熱して弱火で3分煮た. そのまま冷まして試験に供した. 官能評価の被験者は当所職員8名で, 評価項目は, 甘み, 辛み, 匂い, すじっぽさ, 硬さ, 総合評価とした. 甘み, 辛み, 匂いは, 5:強い~1:弱い, すじっぽさは, 5:すじっぽい~1:歯切れが良い, 硬さは, 5:硬い~1:柔らかい, 総合評価は, 5:おいしい~1:おいしくない, の5段階尺度の評点法で評価した.

結 果

1. 短葉しょう化栽培‘湘南一本’の播種時期別品質(表3)

播種時期をずらして短葉しょう化栽培した‘湘南一本’葉しょう部の遊離糖含量は, 6月播種区で高く, 3月播種区で低かった. アミノ酸含量は3, 4, 5月播

表3 短葉しょう化栽培‘湘南一本’の播種時期別品質

試験区	遊離糖含量(%-FW)		ピルビン酸生成量($\mu\text{mol/ml}$)		アミノ酸含量($\text{mg}/100\text{g-FW}$)		切断エネルギー	
	葉しょう部	葉身部	葉しょう部	葉身部	葉しょう部	葉身部	葉しょう部(N/cm^2)	葉身部(N)
2月播種	5.33	5.15	7.61	6.82	280	219	286	4.4
3月播種	4.58	3.24	10.60	12.10	446	370	267	3.1
4月播種	5.11	3.22	12.18	15.58	519	400	227	2.7
5月播種	5.19	3.50	14.00	15.84	357	394	378	3.4
6月播種	6.02	5.13	8.26	9.51	259	145	489	6.4

表4 コンパクトネギの品質

品種・系統	栽培機関	試料入手日	遊離糖含量(%-FW)		ピルビン酸生成量($\mu\text{mol/ml}$)		アミノ酸含量($\text{mg}/100\text{g-FW}$)		切断エネルギー	
			葉しょう部	葉身部	葉しょう部	葉身部	葉しょう部	葉身部	葉しょう部(N/cm^2)	葉身部(N)
安濃交1号	茨城園芸研	5/24	2.33	2.99	5.33	4.43	86	74	59	1.8
	野茶研	6/19	4.49	2.88	5.21	4.49	132	113	117	8.2
	神奈川農技C	8/20	5.41	3.12	8.09	16.07	287	184	132	3.5
	野茶研	11/14	4.47	3.63	7.82	8.74	203	283	100	3.5
安濃交3号	野茶研	5/8	4.27	2.58	8.52	6.83	339	226	115	3.6
	野茶研	6/12	4.73	3.43	7.21	5.06	104	91	141	3.8
	茨城園芸研	7/13	3.89	2.17	9.52	8.36	502	290	167	3.3
安濃交4号	野茶研	5/8	4.05	2.30	7.35	6.61	289	80	135	3.3
	野茶研	6/12	4.76	4.14	5.78	5.71	110	100	163	4.9
	茨城園芸研	8/8	4.52	2.11	12.81	16.19	484	338	145	4.5
安濃交5号	野茶研	8/8	5.40	3.76	6.20	6.19	332	276	116	3.8
	神奈川農技C	8/20	5.30	3.28	8.34	12.80	342	265	119	4.6
安濃交6号	野茶研	6/12	4.40	3.38	5.43	2.35	101	63	157	6.2
	野茶研	8/8	5.55	3.85	9.98	9.58	352	261	157	6.4
	神奈川農技C	8/20	5.33	2.62	15.31	11.71	509	338	95	4.9
09試交17	茨城園芸研	6/7	4.36	3.24	9.14	8.09	485	346	77	2.8
越中なつ小町	富山農水総技C	7/11	9.26	4.87	6.56	5.59	229	161	99	3.4
越中ふゆ小町	富山農水総技C	10/24	4.45	3.03	11.34	10.89	500	330	124	3.8
ふゆわらべ	神奈川農技C	8/20	4.78	3.14	9.85	13.90	644	391	94	3.6

種区で高い傾向であったが、有意な差は認められなかった。ピルビン酸生成量は3, 4, 5月播種区で高くなる傾向であった。切断エネルギーは5, 6月播種区で大きかった。葉身部の遊離糖含量は、3, 4, 5月播種区で低かったが、ピルビン酸生成量、アミノ酸含有量は3, 4, 5月播種区で高かった。切断エネルギーは、3, 4月播種が小さく、6月播種が大きい傾向であった。葉しょう部の遊離糖含量、アミノ酸含量は葉身部より高い傾向だったが、3, 4, 5月播種区のピルビン酸生成量は葉身部の方が高かった。

2. コンパクトネギ品種・系統の品質 (表4)

遊離糖含量は、葉しょう部では‘越中なつ小町’で9.26%と最も高く、5月収穫の‘安濃交1号’で2.33%と最も低かったが、他は4~5%前後と、収穫時期や品種・系統間で大きな差は認められなかった。葉身部で

は、葉しょう部よりも遊離糖含量が低い傾向で、‘越中なつ小町’で4.87%と最も高く、他の品種・系統ではほとんど2~3%前後であった。

ピルビン酸生成量は、葉しょう部では5~15 $\mu\text{mol/ml}$ と差が認められた。収穫時期による差が大きく、同一品種・系統でも7, 8月収穫物のピルビン酸生成量が高くなる傾向があり、9 $\mu\text{mol/ml}$ 以上のものが多かった。一方、7, 8月の収穫でも‘越中なつ小町’は6.56 $\mu\text{mol/ml}$ 、‘安濃交1号’は8.09 $\mu\text{mol/ml}$ 、‘安濃交5号’で約6~8 $\mu\text{mol/ml}$ と生成量が少ないものもあった。‘安濃交1号’は調査期間を通じて少ない傾向で、品種による差も認められた。葉身部でも、2~16 $\mu\text{mol/ml}$ と差が認められた。同一品種・収穫時期の葉しょう部との変動傾向は類似していた。5~7月収穫物葉身部のピルビン酸生成量は、葉しょう部と同等か低い値で、

表5 焼きネギの官能評価

品種・系統	栽培機関	試料入手日	葉しょう部					葉身部						
			甘み	辛み	すじっぽさ	硬さ	匂い	総合評価	甘み	辛み	すじっぽさ	硬さ	匂い	総合評価
安濃交1号	茨城園芸研	5/24	3.4	2.0	2.9	3.0	3.0	4.1	2.8	1.8	2.0	3.6	2.9	3.4
	野茶研	6/19	3.9	1.6	1.7	2.1	3.0	4.1	2.4	2.4	3.7	3.9	3.1	3.1
	野茶研	8/20	4.0	1.9	3.0	2.9	2.9	3.9	3.6	2.3	3.9	4.0	3.1	3.1
	神奈川農技C	11/14	4.1	1.5	3.3	3.3	3.0	4.0	3.4	2.4	2.8	3.3	2.8	3.6
安濃交3号	野茶研	6/12	3.8	1.8	4.2	3.0	2.8	3.2	2.8	2.5	4.3	4.0	3.0	2.3
	茨城園芸研	7/13	3.3	3.0	3.7	3.6	3.1	3.1	3.3	2.7	2.9	3.7	3.1	3.0
安濃交4号	野茶研	6/12	3.4	2.3	3.3	3.4	2.9	3.3	2.9	2.3	3.3	3.6	3.0	3.1
	茨城園芸研	8/8	3.5	1.5	3.0	2.3	2.5	3.3	1.8	1.3	3.0	3.8	3.3	2.3
安濃交5号	野茶研	8/8	3.3	2.4	3.6	3.6	3.3	3.6	2.9	2.3	3.9	3.9	3.0	2.7
	神奈川農技C	8/20	3.8	1.9	3.9	3.4	2.9	3.6	2.6	2.6	3.8	3.5	3.0	3.1
安濃交6号	野茶研	6/12	4.0	1.8	4.5	3.8	3.0	3.3	2.2	2.7	4.5	4.8	3.5	2.2
	野茶研	8/8	4.0	2.0	3.8	3.3	3.3	3.5	3.5	2.5	3.5	4.0	3.5	3.3
	神奈川農技C	8/20	3.0	2.3	3.8	4.0	3.3	3.1	2.4	2.4	4.3	4.0	3.4	2.4
越中なつ小町	富山農水総技C	7/11	3.6	2.3	2.9	2.9	2.8	4.3	3.0	2.1	3.0	3.1	3.1	3.6
越中ふゆ小町	富山農水総技C	10/24	3.9	1.6	1.7	2.1	3.0	4.1	2.4	2.4	3.7	3.9	3.1	3.1
ふゆわらべ	神奈川農技C	8/20	3.5	2.0	3.6	3.1	2.9	3.6	2.8	1.9	3.6	3.1	2.9	3.3

8月の収穫物では葉しょう部と同等か高い値となった。

アミノ酸含量は、収穫時期による差が大きく、品種・系統間の有意な差は認められなかったが、ピルビン酸生成量が多い品種・系統及び収穫時期ではアミノ酸含量も高い傾向を示した。また、含量は葉しょう部が葉身部よりも高いか同等であった。

硬さは、葉しょう部、葉身部ともに値にばらつきがあり、品種・系統、収穫時期との間に一定の傾向は見られなかった。

3.食味官能評価

葉しょう部及び葉身部を油で炒めた、焼きネギでの官能評価結果を表5に示す。葉しょう部で、甘みが強いとされたのは‘安濃交1号’6、8月収穫、‘安濃交6号’野茶研産、‘越中ふゆ小町’であった。辛みが弱いのは‘安濃交1号’、‘安濃交4号’8月収穫、‘越中ふゆ小町’であった。すじっぽいと評価されたのは‘安濃交6号’、‘安濃交3号’、‘安濃交5号’で、反対に歯切れが良いとされたのは、‘安濃交1号’6月収穫、‘越中ふゆ小町’であった。また、硬いと評価されたのは‘安濃交6号’、‘安濃交5号’で、やわらかいと評価されたのは‘安濃交1号’6月収穫、‘安濃交4号’8月収穫、‘越中ふゆ小町’であった。匂いは他の評価項目に比べて差が小さかったが、やや強いと評価され

たのは‘安濃交6号’8月収穫、‘安濃交5号’8月収穫であった。総合評価が高かったのは、‘越中なつ小町’、‘越中ふゆ小町’、‘安濃交1号’であった。

葉身部で、甘みが強いとされたのは‘安濃交1号’8、11月収穫、‘安濃交6号’の野茶研産8月収穫であった。辛みが弱いのは‘安濃交1号’5月収穫、‘安濃交4号’8月収穫、‘ふゆわらべ’であった。すじっぽいと評価されたのは‘安濃交6号’、‘安濃交3号’6月収穫、‘安濃交5号’で、反対に歯切れが良いとされたのは、‘安濃交1号’5、11月収穫であった。また、硬いと評価されたのは‘安濃交6号’、‘安濃交3号’6月収穫、‘安濃交1号’6、8月収穫、で、やわらかいと評価されたものはなかった。匂いが強いと評価されたのは‘安濃交6号’であった。総合評価が高かったのは、‘越中なつ小町’、‘安濃交1号’5、11月収穫であった。

官能評価項目間の相関係数を求めたところ、葉身部においては、総合評価値と甘みとの相関が高かった。さらに、総合評価とすじっぽさ、硬さは負の相関関係が認められた。また、総合評価と匂いに負の相関傾向が認められた。すじっぽさと硬さの間にも相関が認められた(表6)。葉しょう部でも葉身部と同様に総合評価値と甘みに相関傾向があり($r=0.403$)、すじっぽさ、硬さに高い負の相関($r=-0.694, -0.515$)が認められた。

表6 焼きネギ官能評価値の相関係数

	甘み	辛み	すじっぽさ	硬さ	匂い
甘み	1.000				
辛み	0.421	1.000			
すじっぽさ	-0.212	0.442	1.000		
硬さ	-0.288	0.293	0.596 *	1.000	
匂い	-0.117	0.287	0.362	0.503 *	1.000
総合評価	0.632 **	0.009	-0.616 *	-0.713 **	-0.442

z:無相関の検定により*は5%, **は1%水準で有意差あり

表7 煮びたしネギの官能評価

品種・系統	栽培機関	試料入手日	葉しょう部						葉身部					
			甘み	辛み	すじっぽさ	硬さ	匂い	総合評価	甘み	辛み	すじっぽさ	硬さ	匂い	総合評価
安濃交1号	茨城園芸研	5/24	3.6	2.3	2.6	3.4	2.9	3.4	3.1	2.4	2.6	2.9	2.9	3.3
	野茶研	6/19	3.6	1.7	2.3	2.4	2.4	3.6	3.0	1.9	2.7	3.3	2.6	3.4
	神奈川農技C	8/20	3.6	1.9	3.0	2.5	3.0	3.5	3.3	2.0	3.5	3.5	2.8	3.3
安濃交3号	野茶研	6/12	3.0	1.7	4.2	4.2	2.2	2.5	2.7	2.0	3.7	4.2	2.8	2.3
	茨城園芸研	7/13	3.4	2.1	2.9	3.4	3.1	3.1	2.9	2.4	2.7	3.6	3.7	2.6
安濃交4号	野茶研	6/12	3.7	1.9	3.0	3.0	2.1	3.4	2.9	1.9	3.7	3.7	2.9	3.3
	茨城園芸研	8/8	3.3	1.3	2.5	1.8	2.0	2.8	2.8	1.8	2.3	3.3	2.3	2.3
安濃交5号	野茶研	8/8	2.9	2.4	3.4	3.9	2.7	2.9	3.3	2.1	2.4	2.7	2.0	3.3
	神奈川農技C	8/20	3.8	2.1	3.4	3.0	2.8	3.4	3.6	2.1	3.3	3.3	2.9	3.5
安濃交6号	野茶研	6/12	3.0	2.2	4.2	4.0	2.8	2.7	2.7	2.0	3.7	4.5	3.5	2.3
	野茶研	8/8	3.8	2.8	2.8	3.5	3.0	3.3	3.5	2.3	3.3	3.0	2.0	3.8
	神奈川農技C	8/20	3.6	2.1	2.9	3.6	2.5	3.4	3.0	2.1	3.8	3.6	2.6	2.6
越中なつ小町	富山農水総技C	7/11	3.5	2.0	3.5	3.5	2.5	3.4	3.4	2.3	3.1	3.8	3.0	3.3
越中ふゆ小町	富山農水総技C	10/24	3.6	1.7	2.3	2.4	2.4	3.6	3.0	1.9	2.7	3.3	2.6	3.4
ふゆわらべ	神奈川農技C	8/20	3.5	1.8	3.1	3.3	2.4	3.8	2.9	2.1	3.4	3.4	2.6	3.3

表8 煮びたしネギ官能評価値の相関係数 (葉身部)

	甘み	辛み	すじっぽさ	硬さ	匂い
甘み	1.000				
辛み	0.396	1.000			
すじっぽさ	-0.104	-0.032	1.000		
硬さ	-0.565 *	-0.210	0.670 **	1.000	
匂い	-0.349	0.298	0.294	0.654 **	1.000
総合評価	0.756 **	0.156	-0.091	-0.609 *	-0.410

z:無相関の検定により*は5%, **は1%水準で有意差あり

また、甘みと辛みに負の相関 ($r=-0.630$)、硬さと辛みに正の相関関係 ($r=0.562$) が認められた。

煮びたしでの評価結果を表7に示す。葉しょう部では‘安濃交4号’6月収穫、‘安濃交5号’当所産、‘安濃交6号’8月野茶研産の甘みが強いとされ、辛みはほとんどが弱い～やや弱いと評価された。すじっぽい、硬いと評価されたのは‘安濃交3号’と‘安濃交6号’の6月収穫で、やや歯切れが良い、やわらかいと評価

されたのは‘安濃交4号’8月収穫、‘安濃交1号’6月収穫であった。匂いは特に強いと評価されたものではなく、総合評価は‘ふゆわらべ’が最も良く、次いで‘越中ふゆ小町’と‘安濃交1号’6月収穫であった。葉身部は‘安濃交5号’当所産、‘安濃交6号’野茶研産8月収穫の甘みがやや強いとされた。辛みが弱いとされたのは‘安濃交4号’、‘越中ふゆ小町’だった。すじっぽい、硬いと評価されたのは‘安濃交3号’

表9 品質分析値と焼きネギ官能評価値の相関係数（葉身部）

	遊離糖	ピルビン酸	アミノ酸	切断エネルギー
甘み	0.350	0.060	0.058	-0.313
辛み	0.182	-0.350	-0.162	0.310
すじっぽさ	0.042	0.005	-0.054	0.511 *
硬さ	-0.220	-0.277	-0.419	0.471
匂い	-0.160	0.058	0.100	0.465
おいしさ	0.452	-0.019	0.012	-0.249

z: 無相関の検定により*は5%水準で有意差あり

6月収穫, ‘安濃交4号’6月収穫と‘安濃交6号’で, 匂いが強いのは‘安濃交3号’7月収穫と, ‘安濃交6号’6月収穫であった. 総合評価は‘安濃交6号’野茶研産8月収穫と‘安濃交5号’当所産8月収穫で高かった. 官能評価項目間の相関係数を求めたところ, 葉身部の総合評価値は甘みとの相関が高く, 硬さとは負の相関関係が認められた. また, 硬さとすじっぽさ, 匂いの間にも負の相関傾向が認められた. さらに, 総合評価と匂い, 硬さと甘みの間に負の相関傾向が認められた(表8). 葉しょう部でも葉身部と同様に総合評価値と甘みに高い相関が認められた($r=0.809$). また, 総合評価値とすじっぽさ($r=-0.591$), 辛みと匂い, 辛みと硬さの間に相関関係($r=0.748$, $r=0.605$)が認められた.

4.官能評価値と機器分析値との関係

焼きネギの葉身部は切断エネルギーとすじっぽさに正の相関があり, また, 切断エネルギーと硬さ, 遊離糖含量と甘み, 総合評価にも相関傾向が認められた(表9). 葉しょう部は, ピルビン酸と甘み, 総合評価及びアミノ酸含量と甘み, 総合評価との間に, それぞれ負の相関傾向($r=-0.445$, $r=-0.495$)及び($r=-0.543$, $r=-0.400$)が認められた. 煮びたしのネギの葉しょう部はピルビン酸生成量と硬さとの間に負の相関傾向($r=-0.586$)があり, 葉身部は遊離糖, アミノ酸含量と甘みとの間に相関傾向($r=0.332$, $r=0.433$)があった.

考 察

1.短葉しょう化栽培 ‘湘南一本’の播種時期別品質

根深ネギとして育成された‘湘南一本’は, 収穫・出荷期間が7月~翌2月までと長く(河田ら2005),

また, 葉ネギ用品種としての利用も可能であることが明らかとなっている(北ら2006). 本研究では, ‘湘南一本’の短葉しょう化栽培について, 異なる時期に播種して品質を調査した. 夏期に生育後期, 収穫期を迎える3,4,5月播種において遊離糖含量が低くなった. 特に葉身部はその傾向が顕著であった. 一方, ピルビン酸生成量は3,4,5月播種のもので有意に多くなり遊離糖含量とは負の相関があった. これらの変動は, 高温期のストレスによる呼吸量の増大や環境への抵抗性増強等に由来する可能性がある. 播種時期を変えて長期間の収穫・出荷が可能であることが明らかにされているが(小泉, 深山2013), 同一品種でも収穫時期による品質の違いが生じることが明らかとなった. 販売時には, その特徴も提示しながら, 考慮した調理・利用方法の提案が必要であると考えられた.

2.コンパクトネギ品種・系統の品質評価

調査期間を通じて, 産地・収穫時期によらず比較的一定の品質を保っていたのは‘安濃交1号’であった. ‘安濃交1号’はピルビン酸生成量が比較的低い値で推移したが, ‘湘南一本’同様, 夏期の収穫物では生成量が増える系統もあり, それに合わせてアミノ酸含量も増加し, 高温ストレスの影響が考えられた.

3.官能評価

官能評価では, 焼きネギの総合評価と正の相関が高いのは甘みで既報(本居ら2005)と同様の結果となった. また, 負の相関が高いのはすじっぽさや硬さであった. また, すじっぽさと硬さにも相関があり, 双方の食感互いに影響する可能性が示唆された. 葉身部では総合評価と匂いとの間に負の相関が認められ, ネギ特有の匂いが強いことは好意的に評価されないことが示された. また, 葉しょう部の甘みと辛みの負の相

関関係は、各々の食味評価に互いに影響を与えているものと考えられた。硬さと辛みに正の相関が生じる理由は、硬い試料は、加熱調理で組織が完全に破壊されずに残っており、官能評価で喫食した際の細胞破壊により、辛み成分が生じたと推察される。一方、煮びたしは市販のめんつゆを使用して調理し、味をつけたネギの評価となったためにネギそのものの味の評価が難しくなると考えられた。葉しょう部については、明確な相関がなかった。今回、遊離糖含量はショ糖、ブドウ糖、果糖の合計量としたが、本居ら(2005)は、甘みと相関が高いのはブドウ糖と果糖の和であるとしている。今回の結果でも、ショ糖はこの2種類の単糖に比べて含有割合が小さく、仮に遊離糖合計から減じても影響は小さいと考えられた。今回は、遊離糖含量と官能調査値との間には弱い相関関係しか見られなかった。このことは、各試料の遊離糖含量の差が小さく、さらに、アミノ酸やピルビン酸などの他の食味要因や硬さなどの影響によって甘みの評価が変動し、実際の遊離糖含量と官能評価の傾向は一致しづらくなつたためと考えられる。物性の評価では、藤井ら(2008)は、円柱状プランジャーによる破断試験はネギが滑ったり、裂け方によって調査データが安定しないとして、葉しょう1枚を固定し、プランジャーにカッター刃を装着して最も維管束が密になっている箇所を貫入させた時の最大破断強度を測定した。これにより、すじっぽさとの間に相関を認めた。今回は、葉身部について葉一枚を破断したエネルギーを求めた。この値と、焼いた時のすじっぽさ、硬さの評価との間の相関をみると、正の相関が高かった。従ってこの方法で葉身の官能評価におけるすじっぽさを評価できると考えられた。煮びたしは組織全体が軟化するため差が分かりにくくなつたと考えられた。一方、葉しょうは、何枚も重なった層状の構造を切断する際のエネルギーを単位面積あたりの仕事量(総荷重)として求めたが、すじっぽさ、硬さの評価との間に相関は認められなかった。異なる調理方法における食味評価の結果を総合的に比較すると、評価点の高い品種・系統は焼きと煮びたしで多少の順位の変動はあるものの、評価結果の傾向に大きな差は認められなかった。また、既に品種として登録されたもの、及び品種登録予定であった‘安濃交1号’

は評価点が高い傾向にあった。他の育成系統の中では葉身部で‘安濃交6号’野茶研産8月収穫と、‘安濃交5号’当所産が高い評価であった。

以上のことから、新しい需要も期待されるコンパクトネギについては、春夏期収穫を中心としたコンパクトネギの葉しょう部の品質のみならず、葉身部の品質は、一部の項目を除いて概ね良好であり、収穫時期による用途や調理法を、根深ネギとの差別化のポイントとなる葉身部の利用を含めて提示する販売により消費拡大が期待される。

謝 辞

本研究の一部は、平成22年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「ライフスタイルの変化に対応したコンパクトネギの商品開発と春夏安定生産技術の確立」(課題番号22018)により行われた。共同研究機関の皆様には多大なご助言ご協力をいただいた。また、本報告の作成にあたり、千葉大学大学院園芸学研究所椎名武夫教授には御校閲の労をとっていただいた。ここに記して感謝の意を表する。

引用文献

- (独)農研機構 野菜茶業研究所編. 2013. ライフスタイルの変化に対応したコンパクトネギの商品開発と春夏安定生産技術の確立. 研究成果集.
- 藤井均・北田幹夫・布目光勇・堀江秀樹. 2008. カッター刃を用いた根深ネギの物性評価方法. 富山県農技セ研報. 25:43-49.
- 池羽智子・貝塚隆史・鹿島恭子. 2011. 甘みと硬さによるネギのおいしさ評価. 茨城濃総セ園芸研報. 第18号:31-40.
- Kuroki,S.,T.Hanada,M.Thoro,T.Wako,A.Kojima and N.Sakurai. 2008. Detection of textural difference between cultivars of bunching onion using the device for acoustic measurement of food texture. J.Japan.Soc.Hort.Sci.77:440-446
- 河田隆弘・野路稔・曾我綾香・北宜裕. 2005. ネギ良食味品種‘湘南一本’の育成経過と特性. 神奈川農総研報. 147:17-22.

- 北宜裕・河田隆弘・高柳りか・深山陽子. 2006. ‘湘南ネギ’の新品種育成, 作期拡大および新需要開拓. 野菜茶業研究集報. (3):49-53.
- 小泉明嗣・深山陽子. 2013. 根深ネギ‘湘南一本’を用いた短葉鞘化ネギ栽培体型. 農作業研究. 48(2):69-74.
- 宮城淳・家壽田正樹・日坂弘行・本居聡子・若生忠幸. 2011a. ネギの官能評価と成分・物性測定値との関係. 園学研. 10(1):101-107.
- 宮城淳・家壽田正樹・日坂弘行・本居聡子・若生忠幸. 2011b. 消費者および外食産業を対象としたネギの嗜好性調査. 園学研. 10(2):273-282.
- 本居聡子. 2005. 分析型パネルによるネギの食味スコアと機器分析値との関係. 農流技研会報 263:14-16.
- 西畑秀次・林保則. 2004. コンパクト野菜の生産技術. 野菜茶業研究集報. (1):9-16.
- 鈴木美穂子・佐藤忠恭・稲毛正彦・大浦裕二. 2012. 消費者の食スタイルからみた新しいネギの商品性. フードシステム研究. 第18号(3):237-242.
- 鈴木美穂子・稲毛正彦・若生忠幸. 2014. コンパクトネギの魅力に迫る. 農流技研会報. 299:12-15.
- Taniwaki,M.,T.Hanada,N.Sakurai. 2006. Development of Method for Quantifying Food Texture Using Blanched Bunching Onions. J.Japan.Soc.Hort.Sci.75 :410-414.
- 高橋伸幸. 2000. 根深ネギの市場流通における品質評価要因の分析. 農業技術. 55(8):361-364.
- 富山県農林水産総合技術センター.2008.単葉性ネギ新品種‘越中なつ小町’, ‘越中ふゆ小町’の育成. 平成19年度研究成果情報
- 若生忠幸・小島昭夫・山下謙一郎・塚崎光・小原隆由・坂田好輝. 2010. 短葉性ネギ品種‘ふゆわらべ’の育成とその特性. 園学研. 9(3) : 279-285.
- 若生忠幸・塚崎 光・山下謙一郎・小原隆由・小島昭夫・山崎篤・山崎博子. 2013. 幅広い作型に適応する短葉性ネギF1品種‘ゆめわらべ’の育成とその特性. 園芸学研究. 12(別1) :138.
- 若生忠幸・塚崎 光・山下謙一郎・小島昭夫. 2014. 平成26年12月24日品種登録第23760号.